

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-153507

(43)Date of publication of application : 10.06.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/56
B24B 1/00
H01L 21/304
H01L 21/304
H01L 21/68
H01L 23/28

(21)Application number : 07-311945

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 30.11.1995

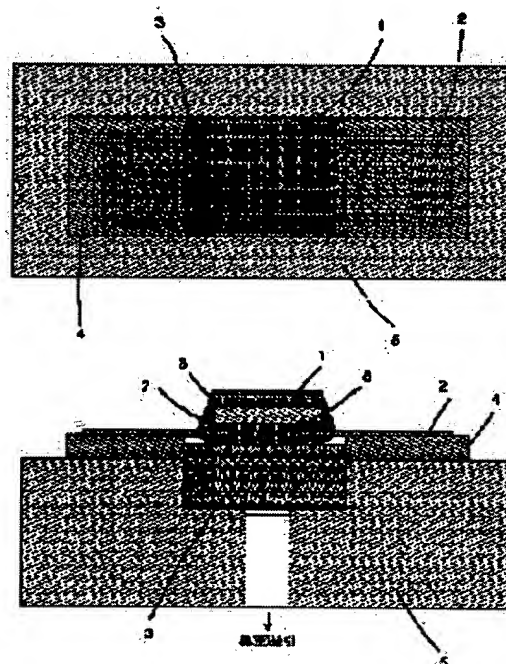
(72)Inventor : YAMAKURA HIDEO
ISADA NAOYA
MIYANO ICHIRO
YOSHIDA ISAMU

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE AND MACHINING METHOD THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid deforming outer leads and damaging a memory, etc., by fixing seals of the memory and the outer leads to a work holder of a grinder when the back face of the packaged memory is cut to make it thin.

SOLUTION: A packaged memory to be machined is fixed by composite chucks of a work table 5 and evacuated by a vacuum pump to fix sealed part 1 of the memory to a fixing face of a porous ceramic 3 while outer leads 2 of the memory are fixed to the surface of a magnet 4 due to its magnetic force. The back face of the packaged memory is contacted with the working face of cup type diamond grindstone rotating at high speed to cut the back face to make thin the memory. This prevents such troubles as deforming of the grindstone and outer leads and damage of the memory.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3309681

[Date of registration] 24.05.2002

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-153507

(43) 公開日 平成9年(1997)6月10日

(51) Int. Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/56			H 0 1 L 21/56	Z
B 2 4 B 1/00			B 2 4 B 1/00	A
H 0 1 L 21/304	3 1 1		H 0 1 L 21/304	3 1 1
	3 2 1			3 2 1 H
21/68			21/68	N
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-311945

(22) 出願日 平成7年(1995)11月30日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 山倉 英雄

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 鎌田 尚哉

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 宮野 一郎

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所生産技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 聡男

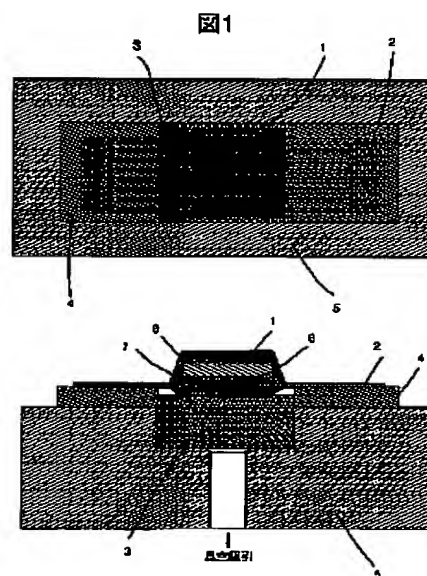
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置及びその加工方法

(57) 【要約】

【課題】 パッケージ後の半導体 L S I 裏面に研削加工を施し、薄型化する場合において、加工不良を防止するための加工方法とこの加工を自動化するための研削盤の提供を目的としている。

【解決手段】 本発明では、パッケージ後のメモリ裏面を研削加工により削り、薄肉化する際に、加工対象であるメモリの封止部と、非加工対象であるアウターリードをそれぞれ研削盤のワークホルダに固定することで、加工中における研削砥石とアウターリードの接触を防止することができる。これにより、メモリ薄肉化加工におけるアウターリードの変形やメモリの破損等の不良を防止することができる。



(2)

特開平9-153507

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】リードフレームとLSIチップを封止した半導体装置に対し、LSIチップの回路を形成していない面に研削加工を施し、封止材料及びLSIチップを薄肉化する加工方法において、

LSIチップを封止材料により被覆した部分を固定用治具に固定し、

封止材料から突出したリードフレームを専用の固定治具に固定し、

加工中のリードフレームの変動を防止しながら封止材料及びLSIチップを加工することを特徴とする半導体装置の加工方法。

【請求項2】請求項1記載の半導体装置の加工方法において、

LSIチップを封止材料により被覆した部分を真空吸着装置の吸引力により多孔質セラミックスを用いた固定面に固定し、

封止材料から突出したリードフレームを磁力により前記固定面の槽に配置したマグネット表面に固定し、

加工中のリードフレームの変動を防止しながら封止材料及びLSIチップを加工することを特徴とする半導体装置の加工方法。

【請求項3】請求項1記載の半導体装置の加工方法において、

LSIチップを封止材料により被覆した部分を真空吸着装置の吸引力により固定面に固定し、

封止材料から突出したリードフレームを磁力により前記固定面の槽に配置したマグネット表面に固定し、

加工中のリードフレームの変動を防止しながら封止材料及びLSIチップを加工することを特徴とする半導体装置の加工方法。

【請求項4】請求項1記載の半導体装置の加工方法において、

LSIチップを封止材料により被覆した部分及び封止材料から突出したリードフレームを真空吸着装置の吸引力により固定面に固定し、

加工中のリードフレームの変動を防止しながら封止材料及びLSIチップを加工することを特徴とする半導体装置の加工方法。

【請求項5】リードフレームとLSIチップを封止した半導体装置において、封止材料から突出したリードフレームに、封止材料からなる被固定部を形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項6】請求項5記載の半導体装置において、

LSIチップを封止材料により被覆した部分及び封止材料から突出したリードフレームに形成した被固定部を真空吸着装置の吸引力により固定面に固定し、

加工中のリードフレームの変動を防止しながら封止材料及びLSIチップを加工することを特徴とする半導体装置の加工方法。

2

【請求項7】リードフレームとLSIチップを封止した半導体装置に対し、LSIチップの回路を形成していない面に研削加工を施し、封止材料及びLSIチップを薄肉化するための研削盤において、

LSIチップを封止材料により被覆した部分及び封止材料から突出したリードフレームを固定するための手段を備えた固定治具と、

工具である研削砥石を回転駆動させるための回転軸と、加工対象である前記半導体装置を回転駆動させるための回転軸とを具備した半導体の加工装置。

【請求項8】リードフレームとLSIチップを封止した半導体装置に対し、LSIチップの回路を形成していない面に研削加工を施し、封止材料及びLSIチップを薄肉化するための研削盤において、

LSIチップを封止材料により被覆した部分及び封止材料から突出したリードフレームを固定するための手段を備えた固定治具と、

工具である研削砥石を回転駆動させるための回転軸と、加工対象である前記半導体装置を回転駆動させるための回転軸と、

加工対象である半導体装置を自動で固定治具に着脱するための着脱装置とを具備した半導体の加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子機器に用いられているロジックやメモリ等の半導体装置、その加工方法、及び加工装置である。

【0002】

【従来の技術】現在、RAM(Random Access Memory)やROM(Read Only Memory)を内蔵したメモリカードやPCカードが開発されており、コンピュータ等の外部記憶装置として用いられている。将来的には、磁気ディスク装置やCD-ROM、磁気テープ等に代わる記録媒体として注目されている。しかし、現在市販されているメモリカードやPCカードの記憶容量は、同一体積の磁気ディスク装置等と比較して低く、より一層の記憶容量の向上が望まれている。

【0003】メモリカードやPCカードの記憶容量を向上するためには、集積度の高い半導体メモリ（以下、メモリと呼ぶ）を使用するか、使用するメモリの数を増やすことが必要である。前者に関しては、LSI製造設備の進歩により、1世代（4年）で4倍ずつ集積度が向上している。しかし、集積度を1桁上げるためには10年近くの歳月が必要である。後者に関しては、一定の規格に適合させるため、内蔵するメモリ自体の大きさを小さくするか、厚みを薄くすることが必要となる。しかし、メモリの集積度が高くなるにつれてLSIチップの面積が大きくなっているため、メモリを著しく小さくすることは困難である。よって、カードとしての記憶容量を向上するためには、メモリの薄型化・積層化によるメ

(3)

特開平9-153507

3

モリの実装密度を高めることがコスト及び技術的に有利である。

【0004】これを実現するために、LSIチップを樹脂材料により封止（パッケージ）した後、そのLSIチップの裏面をパッケージ樹脂と一緒に加工することで、厚さを薄くした薄型メモリを開発した。

【0005】しかし、ウエハ状態のLSI裏面を研削加工し、薄くする技術は「超精密生産技術大系、第2巻、実用技術、第7章、第1節 超精密平面研削盤」に記載されているように、バックグラインド技術として確立されているが、上記したパッケージ後のメモリを加工する加工方法や加工装置は今まで確立されていなかった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】パッケージ後のメモリに対して、研削加工によりその厚さを薄肉化する場合に、加工対象であるメモリを固定する方法が問題になる。パッケージ後のメモリは、LSIを樹脂材料により封止（パッケージ）した部分（以下、封止部と呼ぶ）と封止部から突出したリードフレーム（以下、アウターリードと呼ぶ）からなる。このアウターリードは、その厚さが非常に薄いために変形しやすく、加工中に変形すると、工具と接触するため、加工の障害となる。

【0007】本発明は、パッケージ後のメモリの裏面に研削加工を施し、薄肉化する場合において、加工時にアウターリードが障害にならない加工方法と、この加工を自動化するための加工装置の提供を目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的は、パッケージ後のメモリを研削盤のワークテーブルに固定する場合において、LSIチップを樹脂材料により被覆した封止部と、封止部から突き出したアウターリードをそれぞれ別にワークテーブルに固定し、加工を行うことにより達成される。

【0009】また、上記目的は、固定面に多孔質セラミックスを用いた真空吸着固定治具とマグネットを研削盤のワークテーブルにそれぞれ配置し、メモリの封止部を真空ポンプの吸引力、アウターリードをマグネットの磁力によりそれぞれワークテーブルに固定し、加工を行うことにより達成される。

【0010】さらに上記目的は、真空吸着固定治具を研削盤のワークテーブルに配置し、メモリの封止部及びアウターリードをそれぞれ真空ポンプの吸引力によりワークテーブルに固定し、加工を行うことにより達成される。

【0011】さらにまた、上記目的は、LSIを樹脂材料によりパッケージする際に、アウターリード固定用として、樹脂材料から成る被固定部をアウターリード上に形成する。そして、メモリの封止部及び被固定部を真空ポンプの吸引力によりワークテーブルに固定し、加工を行うことにより達成される。

4

【0012】本発明では、パッケージ後のメモリ裏面を研削加工により削る際に、加工対象であるメモリの封止部と、非加工対象であるアウターリードをそれぞれ研削盤のワークホルダに固定する。これにより、加工中における研削砥石とアウターリードの接触を防止することができ、アウターリードの変形やメモリの破損等の不良を防止することができる。

【0013】また本発明では、研削盤のワークテーブルに多孔質セラミックスを用いた固定面とマグネットを配置することで、加工対象であるメモリの封止部を真空ポンプの吸引力により多孔質セラミックスの固定面に固定し、且つ非加工対象であるアウターリードを磁力によりマグネット表面に固定する。これにより、加工中における研削砥石とアウターリードの接触を防止することができ、アウターリードの変形やメモリの破損等の不良を防止することができる。

【0014】さらに本発明では、パッケージ後のメモリ裏面を研削加工により削る際に、加工対象であるメモリの封止部および非加工対象であるアウターリードを真空ポンプの吸引力により研削盤のワークテーブル上の固定面に固定する。これにより、加工中における研削砥石とアウターリードの接触を防止することができ、アウターリードの変形やメモリの破損等の不良を防止することができる。

【0015】さらにまた本発明では、LSIを樹脂材料によりパッケージする際に、アウターリード固定用として、樹脂材料から成る被固定部をアウターリード上に形成する。そして、このメモリを薄肉化する際に、加工対象であるメモリの封止部および非加工対象であるアウターリードの被固定部を真空ポンプの吸引力により研削盤のワークテーブルに固定することで、加工時に工具である研削砥石とアウターリードの接触を防止することができ、これにより、アウターリードの変形やメモリの破損等の不良を防止することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について説明する。

【0017】始めに、加工対象であるメモリの構造について説明する。代表的なメモリの構造としては、タブ構造とLOC構造(Lead On Chip)がある。しかし、タブ構造のメモリでは薄肉化の効果が小さいため、ここでは除外する。以下LOC構造のメモリを対象として説明する。LOC構造のメモリは、図1に示すようにLSIチップ6にリードフレーム2を接着テープ7により固定し、LSIチップ6とリードフレーム2の間をワイヤー8により結線しており、これらをパッケージ樹脂によって封止する構造である。このLOC構造のメモリに対して薄肉化加工を行うと、始めにLSIチップ6の裏面を覆っている樹脂が除去され、さらに加工が進行すると、LSIチップ6の裏面（回路を形成していない面）が加工さ

(3)

特開平9-153507

3

モリの実装密度を高めることがコスト及び技術的に有利である。

【0004】これを実現するために、LSIチップを樹脂材料により封止（パッケージ）した後、そのLSIチップの裏面をパッケージ樹脂と一緒に加工することで、厚さを薄くした薄型メモリを開発した。

【0005】しかし、ウエハ状態のLSI裏面を研削加工し、薄くする技術は「超精密生産技術大系、第2巻、実用技術、第7章、第1節 超精密平面研削盤」に記載されているように、バックグラインド技術として確立されているが、上記したパッケージ後のメモリを加工する加工方法や加工装置は今まで確立されていなかった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】パッケージ後のメモリに対して、研削加工によりその厚さを薄肉化する場合には、加工対象であるメモリを固定する方法が問題になる。パッケージ後のメモリは、LSIを樹脂材料により封止（パッケージ）した部分（以下、封止部と呼ぶ）と封止部から突出したリードフレーム（以下、アウターリードと呼ぶ）からなる。このアウターリードは、その厚さが非常に薄いために変形しやすく、加工中に変形すると、工具と接触するため、加工の障害となる。

【0007】本発明は、パッケージ後のメモリの裏面に研削加工を施し、薄肉化する場合において、加工時にアウターリードが障害にならない加工方法と、この加工を自動化するための加工装置の提供を目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的は、パッケージ後のメモリを研削盤のワークテーブルに固定する場合において、LSIチップを樹脂材料により被覆した封止部と、封止部から突き出したアウターリードをそれぞれ別にワークテーブルに固定し、加工を行うことにより達成される。

【0009】また、上記目的は、固定面に多孔質セラミックスを用いた真空吸着固定治具とマグネットを研削盤のワークテーブルにそれぞれ配置し、メモリの封止部を真空ポンプの吸引力、アウターリードをマグネットの磁力によりそれぞれワークテーブルに固定し、加工を行うことにより達成される。

【0010】さらに上記目的は、真空吸着固定治具を研削盤のワークテーブルに配置し、メモリの封止部及びアウターリードをそれぞれ真空ポンプの吸引力によりワークテーブルに固定し、加工を行うことにより達成される。

【0011】さらにまた、上記目的は、LSIを樹脂材料によりパッケージする際に、アウターリード固定用として、樹脂材料から成る被固定部をアウターリード上に形成する。そして、メモリの封止部及び被固定部を真空ポンプの吸引力によりワークテーブルに固定し、加工を行うことにより達成される。

4

【0012】本発明では、パッケージ後のメモリ裏面を研削加工により削る際に、加工対象であるメモリの封止部と、非加工対象であるアウターリードをそれぞれ研削盤のワークホルダに固定する。これにより、加工中における研削砥石とアウターリードの接触を防止することができ、アウターリードの変形やメモリの破損等の不良を防止することができる。

【0013】また本発明では、研削盤のワークテーブルに多孔質セラミックスを用いた固定面とマグネットを配置することで、加工対象であるメモリの封止部を真空ポンプの吸引力により多孔質セラミックスの固定面に固定し、且つ非加工対象であるアウターリードを磁力によりマグネット表面に固定する。これにより、加工中における研削砥石とアウターリードの接触を防止することができるため、アウターリードの変形やメモリの破損等の不良を防止することができる。

【0014】さらに本発明では、パッケージ後のメモリ裏面を研削加工により削る際に、加工対象であるメモリの封止部および非加工対象であるアウターリードを真空ポンプの吸引力により研削盤のワークテーブル上の固定面に固定する。これにより、加工中における研削砥石とアウターリードの接触を防止ことができ、アウターリードの変形やメモリの破損等の不良を防止することができる。

【0015】さらにまた本発明では、LSIを樹脂材料によりパッケージする際に、アウターリード固定用として、樹脂材料から成る被固定部をアウターリード上に形成する。そして、このメモリを薄肉化する際に、加工対象であるメモリの封止部および非加工対象であるアウターリードの被固定部を真空ポンプの吸引力により研削盤のワークテーブルに固定することで、加工時に工具である研削砥石とアウターリードの接触を防止することができる。これにより、アウターリードの変形やメモリの破損等の不良を防止することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について説明する。

【0017】始めに、加工対象であるメモリの構造について説明する。代表的なメモリの構造としては、タブ構造とLOC構造(Lead On Chip)がある。しかし、タブ構造のメモリでは薄肉化の効果が小さいため、ここでは除外する。以下LOC構造のメモリを対象として説明する。LOC構造のメモリは、図1に示すようにLSIチップ6にリードフレーム2を接着テープ7により固定し、LSIチップ6とリードフレーム2の間をワイヤー8により結線しており、これらをパッケージ樹脂によって封止する構造である。このLOC構造のメモリに対して薄肉化加工を行うと、始めにLSIチップ6の裏面を覆っている樹脂が除去され、さらに加工が進行すると、LSIチップ6の裏面（回路を形成していない面）が加工さ

(4)

特開平9-153507

5

れ、メモリ全体が薄肉化される。

【0018】ここでは以下に示す2つのタイプのメモリを加工対象とした。

【0019】1. TSOP (Thin Small Outline Package) メモリ

LOC構造のTSOPメモリの断面図を図4に示す。TSOPメモリは、代表的な薄型メモリであり、メモリ全体の厚さは1mmである。その内訳としては、LSIチップ6の上にある樹脂1の厚さが0.4mm、LSIチップ6の厚さが0.3mm、LSIチップ6の下にある樹脂1の厚さが0.3mmである。このTSOPメモリにおけるリードフレーム2の厚さとしては、0.10~0.15mmであり、材質としては鉄系金属の場合が多い。

【0020】2. 超薄型メモリ

超薄型メモリの断面構造を図5に示す。このメモリは、ワイヤレスボンディング技術を活用し、リードフレーム2とLSIチップ6の間をワイヤーではなく、バンプ11により結線したメモリである。この超薄型メモリでは、メモリの厚みを薄くするため、従来よりも薄い0.05mm厚のリードフレームの採用と、LSIチップ6の裏面が樹脂1から露出するようにパッケージするメモリ構造の採用により、パッケージ後のメモリ全体の厚さ0.45mmを達成している。この超薄型メモリの場合、LSIチップ6の裏面が露出しているため、切り込み量とチップの加工量がほぼ同じである。したがって、LSIチップ6の加工量を把握しやすい。また、LSIチップ6の裏面が露出しているため、パッケージの際にLSIチップ6の傾きを防止できる。このため薄肉化加工におけるLSIチップ6の加工量のばらつきが生じにくい。以上のことから、超薄型メモリは、薄肉化加工に適していると考えられる。しかし、リードフレーム2の厚さが0.05mmと極めて薄いため、リードフレームが加工中に変形しやすく、問題となる。

【0021】次に、本発明の薄型メモリ製造プロセスについて図6を用いて説明する。プロセスとしては、大きさが6inchもしくは8inchのシリコンウエハの表面（ミラー面）上に、リソグラフィ技術等により薄膜回路を形成し、1枚のシリコンウエハ上に数十個程度のLSIを形成する。この時のシリコンウエハの厚さは、ハンドリングを容易にすることや、熱処理の工程で発生するヒートショックによるウエハ割れを防止するため、0.5~0.6mmにしている。しかし、熱放散性の改善やパワートランジスタのコレクタ抵抗の低減等のため、薄膜回路を形成した後に、ウエハを薄くする必要がある。このため、ウエハ裏面を研削加工（裏面研削）し、ウエハの厚みを0.3~0.4mmにしている。この後、ダイシング及びベレタイズを行い、LSIをチップに切断する。次に、LSIチップをリードフレームに固定（ダイボンディング）し、チップ内の端子とリードフレームの間をワイヤボンディングにより結線する。そして、LSIチップとリード

6

フレームを樹脂により封止（パッケージング）する。パッケージング後のメモリ厚さとしては、ものによって違うが、リードフレームや樹脂の厚さにより0.4~1mmである。そして、本発明の薄肉化加工を行うことでメモリの厚さを0.20~0.60mmに薄くしている。そして最後に、パッケージから突き出したアウターリードの切断・曲げ成形（リード成形）を行う。

【0022】薄肉化加工の加工方法としては、脆性材料であるLSIチップ（シリコン）を加工することから、研削加工が適していると考えられる。以下、研削加工によるメモリの薄肉化について記述する。ここでの研削加工の方法としては、カップ型砥石を用いた平面研削を行った。このカップ型砥石を用いた平面研削は、ディスク型砥石を用いた平面研削よりも加工面の表面粗さが良く、本発明の薄肉化加工法に適していると考ええる。また、カップ型砥石を用いた研削加工の場合においても、インフィード研削方式とロータリー研削方式がある。この2つの研削方式の違いとしては、インフィード研削方式のほうが表面粗さを良くできることが知られており、特に、シリコンウエハのように大きい加工物に関しては有利な加工方式である。本発明の薄肉化加工には、どちらの加工方式も適用できるが、ここでは、表面粗さが良いインフィード研削方式を採用した。

【0023】以下、実施例について記述する。

【0024】実施例1：真空チャックとマグネットチャックにより構成される複合チャックを用いたメモリの薄肉化加工

複合チャックの構造図を図1に示す。本発明の複合チャックでは、封止部1を真空チャックにより固定し、封止部から突き出したアウターリード2をマグネットにより固定している。以下、複合チャックの構造について説明する。

【0025】複合チャックでは、ワークテーブル5に多孔質セラミックスのチップ3を埋め込んでおき、その底部に真空吸引用の配管をする。このとき、多孔質セラミックスのチップ3の上面がワークテーブル5の上面よりも上に突き出すように配置する。そして、多孔質セラミックスのチップ3の上面をワークテーブル5が設置されている研削盤の機上で研削加工することで、その加工面をメモリ封止部1の固定面とする。そして、このままではアウターリード2が固定されないため、このアウターリード2の固定用としてマグネット4を図1のように配置する。

【0026】次に、この複合チャックをワークテーブルに具備したインフィード研削盤により、薄肉化加工を行った例について説明する。加工を行ったインフィード研削盤の構成図を図7に示す。このインフィード研削盤は、カップ型ダイヤモンド砥石15を回転駆動するための研削砥石回転軸16と、この研削砥石回転軸を上下に移動させ、メモリに対する切り込みを行う切り込みテ-

(5)

特開平9-153507

7

8

ブル12と、複合チャックが設置されているワークテーブル5を回転駆動するためのワーク回転軸13、およびワーク回転軸を加工位置と着脱位置に移動するためのターンテーブル14により構成されている。

【0027】上記研削盤によるメモリ薄肉化の加工方法について説明する。始めにワークテーブル5の複合チャックに加工対象であるパッケージ後のメモリ17を数個から数十個固定する。このとき、メモリの表面が多孔質セラミックスの固定面側になるように配置する。この状態で真空ポンプにより真空吸引すると、メモリ17の封止部1が多孔質セラミックス3の固定面に固定される。このとき、メモリ17のアウターリード2は、マグネット4の磁力によりマグネット4の表面に固定される。そして、ターンテーブル14を180°回転させることで、メモリ17を工具であるカップ型ダイヤモンド砥石15の下に移す。そして、ワーク回転軸13と研削砥石回転軸16を回転駆動させた状態で切り込みテーブル12を下に移す（切り込み）することで、高速回転するカップ型ダイヤモンド砥石15の作業面とパッケージ後のメモリ17の裏面が接触し、メモリ17の裏面が削*20

加工機：インフィード研削盤

研削砥石：カップ型メタルボンドダイヤモンド砥石

(SD1500P75M)

研削砥石回転数：5000r/min

ワーク軸回転数：300r/min

切り込み速度：50μm/min

切り込み量：0.5mm(TSOPメモリ)

0.25mm(超薄型メモリ)

加工メモリ数量：1パッチ8個

また、複合チャックの効果を調べるために、複合チャック30※た。加工結果を表1に示す。この異常の内容としては、加工中にメモリがチャックの固定面から外れることで、メモリの加工量不足が発生するとともに、アウターリードの変形やメモリ破損が発生する状態である。この加工以上の発生は、メモリに通常

*られ、加工が進行する。

【0028】この薄肉化加工では、高速回転するカップ型ダイヤモンド砥石15の作業面とメモリ17の封止部が接触することにより、メモリ17に2方向の力が作用する。1つはメモリを固定面に押しつける力であり、この力を研削力法線分力 F_n と呼ぶ。もう1つは研削力法線分力と直角方向に働く力であり、研削力接線分力 F_t と呼ぶ。この研削力 F_n 、 F_t は、カップ型ダイヤモンド砥石15に接触するメモリ17の封止部1のみに作用し、カップ型ダイヤモンド砥石15に接触しないアウターリード2には作用しない。このことから、本発明の複合チャックでは、研削力 F_n 、 F_t の作用するメモリの封止部1に対しては、真空ポンプの吸引力により強固に固定し、研削力 F_n 、 F_t の作用しないアウターリード2に対しては、マグネットの磁力によるソフトな固定を行っている。

【0029】上記複合チャックを用い、TSOPメモリ及び超薄型メモリを下記の条件で薄肉化した。

【0030】

【0031】

場合の固定方法（従来チャック）についても加工を行* ※ 表1

表 1

	従来チャック		複合チャック	
	TSOP	超薄型	TSOP	超薄型
1パッチ	○	×	○	○
2パッチ	×	×	○	○
3パッチ	○	×	○	○
4パッチ	○	×	○	○
5パッチ	×	×	○	○

【0032】表1において、○印は1パッチ全部（8個）のメモリを問題なく薄肉化できた場合である。また、×印は薄肉化加工中に異常が発生した場合である。この異常の内容としては、加工中にメモリがチャックの固定面から外れることで、メモリの加工量不足が発生するとともに、アウターリードの変形やメモリ破損が発生する状態である。この加工以上の発生は、メモリに通常

よりも大きな力が作用したことが原因であると考えられる。そして、異常が発生したメモリのアウターリードには、研削砥石と接触した痕跡があることから、次のように異常が発生したと考えられる。

【0033】研削加工では、工具である研削砥石と加工対象であるメモリの接触点に研削液を流している。そして、高速回転する研削砥石に接触した研削液は勢いよく

(6)

特開平9-153507

9

10

飛散する。従来のチャックでは、アウターリードを固定していないため、厚さが薄いアウターリードに飛散した研削液が当たると、アウターリードが厚さ方向に弾性変形すると考えられる。そして、弾性変形したアウターリードと研削砥石が接触することでアウターリードが研削砥石に巻き込まれる。このため、メモリに大きな力が作用し、メモリがチャックの固定面から外れると考えられる。

【0034】そして、上記異常が生じたメモリには、アウターリードの変形やLSIチップ6の割れ、パッケージ樹脂の欠け等の不良が生じる。

【0035】従来チャックでは、アウターリード2を固定していないため、加工異常が生じやすく、TSOPメモリでは5バッチ中2バッチ、超薄型メモリでは5バッチ全てに異常が生じた。これに対し、複合チャックを用いた薄肉化加工では、TSOPメモリ、超薄型メモリを問題なく所定の厚さまで薄肉化することができた。これは、アウターリード2を磁力によりマグネット表面に固定することで、アウターリード2とカップ型ダイヤモンド砥石15の接触を防止できたためである。

【0036】以上の結果より、メモリの薄肉化加工では、封止部の固定とは別にアウターリードを固定することが必要であり、特にリードフレームの厚さが0.09mmと薄い超薄型メモリの場合はアウターリードの固定方法が重要になると考える。

【0037】実施例2：封止部及びアウターリードの固定に真空チャックを用いた薄肉化加工

上記実施例1では、メモリの封止部1を真空ポンプの吸引力により固定し、アウターリード2をマグネットの磁力により固定する複合チャックについて説明した。ここでは、メモリの封止部1及びアウターリード2を真空チャックにより固定する加工方法について説明する。 *

加工機：インフィード研削盤

研削砥石：カップ型メタルボンドダイヤモンド砥石

(SD1500P75M)

研削砥石回転数：5000r/min

ワーク回転数：300r/min

切り込み速度：50μm/min

切り込み量：0.5mm (TSOPメモリ)

0.25mm (超薄型メモリ)

加工メモリ数量：1バッチ8個

加工結果としては、TSOPメモリ及び超薄型メモリの5バッチ全てを所定の厚さまで問題なく加工することができた。これは、アウターリード2を真空吸引力により固定することで、アウターリード2とカップ型ダイヤモンド砥石の接触を防止することができたためである。

【0042】実施例3：アウターリードに被固定部を設けたメモリの薄肉化加工

ここでは、メモリの薄肉化加工を円滑に行うために、メモリのアウターリード先端にアウターリードを固定する

*【0038】本発明の真空チャックの構造図を図2に示す。真空チャックの構造としては以下の通りである。ワークテーブル5に多孔質セラミックスのチップ3を埋め込んでおき、その底部に真空吸引用の配管をする。このとき、多孔質セラミックスのチップ3の上面がワークテーブル5の上面よりも上に突き出すように配置する。そして、多孔質セラミックスのチップ3の上面をワークテーブル5が設置されている研削盤の檯上で研削加工することで、その加工面をメモリ封止部の固定面とする。そして、アウターリード2の固定用として、ワークテーブル5に真空吸引用の配管を設置する。しかし、このまま真空吸引してもアウターリード2とワークテーブル5の間に隙間ができ、吸着力が弱くなる。そこで、軟らかく変形しやすいシリコンゴム9をスペーサとしてアウターリード2とワークテーブル5の間に配置（接着剤固定）した。このとき、シリコンゴム9に穴を開けておき、真空ポンプの吸引力がアウターリード2に伝わるようにする。このシリコンゴム9をワークテーブル5上に配置することにより、アウターリードの密着性が向上し、アウターリードを強固に固定することができる。

【0039】以上のような構造の真空チャック上に、パッケージ後のメモリを置き、真空ポンプにより真空吸引すると、吸引力が多孔質セラミックチップ3とメモリ封止部の間に作用するとともに真空吸引力がアウターリード2とシリコンゴム9の間に作用し、メモリ封止部1及びアウターリード2がワークテーブル5に固定される。

【0040】上記構造の真空チャックをワークテーブルに具備した研削盤により、薄肉化加工を行った。加工機としては図7に示す実施例1と同じインフィード研削盤を用いた。そして、以下に示す加工条件によりTSOPメモリと超薄型メモリをそれぞれ5バッチ加工した。

【0041】

ための被固定部を設けたメモリとこれの加工方法について説明する。

【0043】図3にメモリ及び真空チャックの構造図を示す。このメモリは、アウターリード2の先端に被固定部10を形成したことを特徴としている。この被固定部10は、メモリ加工時にアウターリード2を真空吸着するための部分である。ここでは、この被固定部の構成材料として、メモリ封止部1の構成材料と同じパッケージ樹脂を用いた。これにより被固定部10をメモリのバ

(7)

特開平9-153507

11

パッケージ工程において形成することが可能になった。また、被固定部10を形成する際に、被固定部10の被固定面とメモリ封止部1の被固定面が同一面になるようにすることで、パッケージが容易になるとともに、固定治具の加工が容易になる。そして、この被固定部10は、薄肉化加工後のリード成形工程において切断するため、最終的なメモリの外観としては従来と同じになる。

【0044】上記被固定部を形成したメモリ固定用の真空チャックの構造は以下の通りである。

【0045】ワークテーブル5に多孔質セラミックスのチップ3を埋め込んでおき、その底部に真空吸引用の配管をする。そして、多孔質セラミックスのチップ3の上面とワークテーブル5の上面をワークテーブル5が設置されている研削盤の機上で研削加工する。これにより、多孔質セラミックスのチップ3の加工面をメモリ封止部1の固定面、ワークテーブル5の加工面を被固定部10の固定面とする。そして、被固定部の固定用として、ワ*

加工機：インフィード研削盤

研削砥石：カップ型メタルボンドダイヤモンド砥石
(SD1500P75M)

研削砥石回転数：5000r/min

ワーク軸回転数：300r/min

切り込み速度：50μm/min

切り込み量：0.5mm(TSOPメモリ)

0.25mm(超薄型メモリ)

加工メモリ数量：1バッチ8個

加工した結果としては、TSOPメモリ及び超薄型メモリの5バッチ全てを所定の厚さまで問題なく加工することができた。これは、アウターリード2を真空吸引力により固定することで、アウターリード2とカップ型ダイヤモンド砥石の接触を防止することができたためである。

【0049】以上3通りのメモリ固定方法について説明したが、これ以外にもメモリ封止部とアウターリードをワークテーブルに固定する方法がある。1つの方法は熱溶融性ワックスを使用する方法であり、これは加熱することにより液化したワックスをメモリ封止部とワークホルダおよびアウターリードとワークホルダーの間に介在させ、ワックスの固体化によって封止部及びアウターリードをワークテーブルに固定する方法である。もう1つの方法は熱発泡性接着シートを用いる固定方法である。この熱発泡性接着シートは表裏両面に粘性が有り、これの片面をワークテーブルに貼り付け、そしてもう片面にメモリの封止部とアウターリードを貼り付けることでメモリを固定することができる。そして、加工終了後に熱を加えることで、接着シートが発泡して粘着力が低下し、メモリを取り外すことができる。

【0050】上記2通りの固定方法は、特殊なチャック構造を必要としないが、次のような問題がある。ワックス接着においては、ワックスがメモリの封止部及びアウ

12

ワークテーブル5に真空吸引用の配管を設置する。

【0046】以上のような構造の真空チャック治具に対して、被固定部を形成したメモリを図3のように配置し、真空ポンプにより真空吸引を行うと、吸引力が多孔質セラミックスのチップ3とメモリ封止部1の間に作用するとともに真空吸引力が被固定部10とワークテーブル5の間に作用する。これにより、メモリ封止部1及び被固定部10を形成したアウターリード2がワークテーブル5に固定される。

【0047】上記構造の真空チャックをワークテーブルに具備した研削盤により、薄肉化加工を行った。加工機としては図7に示す実施例1、2と同じインフィード研削盤を用いた。そして、以下に示す加工条件によりTSOPメモリと超薄型メモリをそれぞれ5バッチ加工した。

【0048】

ターリードに付着するため、有機溶剤等による洗浄が必要になる。そして、この洗浄工程においてワックスを完全に除去できないとアウターリードのハンダのぬれ性が低下してしまい問題となる。熱発泡性接着シートにおいては、メモリとワークホルダの間に硬度の低いシートを挟むため、加工時に作用する研削力によりシートが弾性変形する。これにより、メモリの加工精度が悪化する。また、これら2通りの固定方法は着脱時に熱を加えることが必要であるため、研削盤の機上でメモリを着脱することができない。したがってこの固定方法では、薄肉化加工を自動化することが難しい。これに対し、本発明の固定方法は、研削盤の機上でメモリを着脱することが可能であるため、薄肉化加工を自動化することができる。次に、本発明の固定方法を用いたメモリ薄肉化加工の自動化の実施例について説明する。

【0051】実施例4：メモリ薄肉化加工の自動化
本発明の振台チャックを用い、メモリの薄肉化加工を自動化した例について説明する。

【0052】メモリ薄肉化加工を量産ラインに適用するためには、加工の自動化を図るとともに、加工におけるスループット向上が必要である。ここでは、スループットを向上するために、メモリ5個がアウターリード2により連結されている状態(パッケージ後に個片切断を行わない状態)で薄肉化加工を行った。そして、この連結

13

メモリ21の固定に対しても、図1に示す振台チャックを用いた。ただし、連結メモリ21の固定においては、5個の封止部を固定する位置にそれぞれ多孔質セラミックのチップを配置し、その周辺にマグネットを配置する構造とした。また、ここでは加工が困難な超薄型メモリを加工対象とした。

【0053】加工装置の概念図を図8、仕様を表2に示す。

【0054】

【表2】

表2

加工方式	平面研削(インフィード研削方式)
工 具	カップ型メタルボンドダイヤモンド砥石
研削砥石軸	静圧空気軸受1軸
ワーク回転軸	静圧空気軸受2軸 (オリエンテーション機能付き)
ターンテーブル	180° 割り出し機能
切込みテーブル	スベリ案内方式
チャッキング	パッケージ部：多孔質真空チャック リードフレーム：マグネット
ワーク搬送	自動ローダ・アンローダ機能 インデックステーブル(90° 割り出し機能)
その他	加工液→純水 加工後のワークの純水洗浄・エアブロー機能 インプロセス加工量センシング機能

【0055】この自動化対応の半導体加工装置では、実施例1、2、3において用いたインフィード研削盤に自動ロード・アンロード機能等を付加している。インフィード研削盤に付加した構成としては、メモリを搬送するベルトコンベア20、メモリを並べるためのインデックステーブル19、ベルトコンベア20からインデックステーブル19までメモリを移動するローダ18、インデックステーブルに並べたメモリをワークテーブルまで搬送する搬送機23、インデックステーブル19からベルトコンベア20までメモリを移動するアンローダ22である。

【0056】装置のおもな仕様としては以下の通りである。

【0057】・研削砥石軸、ワーク回転軸に静圧空気軸受を用いた。そしてワーク回転軸には、ワークテーブルの回転がいつも同じ位置で停止する機能(オリエンテーション機能)を付加した。これは、ワーク回転軸の末端にロータリーエンコーダを配置し、このロータリーエンコーダからの位置信号によりモータの停止位置を制御する機能である。この機能をワーク回転軸に付加することで、メモリをワークテーブルの固定面に固定する際の位

(8)

特開平9-153507

14

置ずれを防止することができる。

【0058】・アームが90° 回転することでインデックステーブルにメモリを供給および排出するローダ、アンローダには、高速で精度の高いカム式を採用した。また、アーム先端へのメモリの固定には、真空チャックを用い、電磁バルブのON、OFFにより、着脱を制御している。このようなローダ・アンローダを用いることで、インデックステーブルへのメモリの供給・排出を高速化した。

10 【0059】・インデックステーブルの位置決めと駆動源として、DDモータとロータリーエンコーダ及び空圧ブレーキにより構成される回転ユニットを用いた。これにより、回転ユニットに取り付けたインデックステーブルを高精度に回転・位置決めすることができる。また、メモリを並べるインデックステーブルの上面にマグネットシートを貼り、メモリのアウターリードをソフトに固定することで、インデックステーブルの回転によるメモリの位置ずれを防止した。

20 【0060】・メモリの薄肉化加工では、加工液や洗浄液に純水を用いる。そこで、加工液が飛散する部分には、純水仕様としてステンレス鋼を用いた。

【0061】・加工後のメモリには切り屑が付着する。そこで、ワークテーブル上における自動洗浄・自動乾燥を可能とした。これは、純水とエアのノズルをワークテーブル上に配置し、洗浄時には純水をメモリに流し、乾燥時にはドライエアをメモリに吹き付けることで達成される。

【0062】・メモリの薄肉化加工では、加工したメモリの厚さ精度が必要となる。そこで、インプロセスで加工中のメモリの厚さを測定し、厚さのデータをフィードバックすることでメモリを所定の厚さ精度に加工するインプロセス加工量センシング機能を付加した。これは次のような構成によって実現できる。ワークテーブルに固定したメモリの加工対象面の近傍に静電容量型のセンサを配置する。そして加工が進行し、LSIチップ裏面が加工されると、LSIチップは半導体であるから、静電容量型センサによりセンサの測定面とLSIチップまでの距離が測定可能となる。これによりLSIチップ加工量の把握が可能となり、このデータを加工装置のNCコントローラにフィードバックすることで、メモリを所定の厚さに加工することができる。

40 【0063】次に、上記半導体加工装置におけるメモリ薄肉化加工の工程について図8、9を用いて説明する。始めに、ベルトコンベア20によって流れてくる連結メモリ21を真空吸着することでローダ18のアーム先端に固定する。そしてローダ18のアームを90° 回転させ、真空吸着をOFFにすることでインデックステーブル19上に連結メモリ21を置く、そしてインデックステーブル19を90° 回転させる。この作業を繰り返すことにより、インデックステーブル19上に連結メモリ

(9)

特開平9-153507

15

16

21を4個並べる。次に、インデックステーブル19上の連結メモリ21を搬送機23によりワークテーブル5に搬送する。次に、ワークテーブルの真空チャックをONし、連結メモリの封止部を固定する。このとき、連結メモリ21のアウターリードは、封止部用の固定面の周辺に配置してあるマグネットに固定される。次に、ターンテーブル14を180°回転し、連結メモリ21を着脱位置から加工位置に移動する。そして、カップ型ダイヤモンド砥石15により薄肉化加工を行う。加工終了後、ターンテーブル14を180°回転し、薄肉化した連結メモリ21を加工位置から着脱位置に移動する。そして、ワーク回転軸13を回転させ、回転している連結メモリ21に純水を流すことでメモリに付着した切り屑の洗浄を行う。次に、連結メモリ21に付着した純水を乾燥するため、エアブローを行う。そしてエアブロー終了後、ワーク軸の回転を停止する。このとき、ワークテーブルの回転がいつも同じ位置に止まるようにする（オリエンテーション機能付きのワーク回転軸とする）。次に、ワークテーブルの真空チャックをOFFする。このとき、真空チャックには逆圧が多少加わるが、アウターリードがマグネット表面に固定されているため、連結メモリ21の位置がずれることはない。次に、搬送機23により加工した連結メモリ21をワークテーブルからインデックステーブル19に搬送する。そしてアンロード22により加工した連結メモリ21をワークテーブル19からベルトコンベア20に移動する。

【0064】以上が半導体加工装置における加工工程である。そして、2つのワークテーブルの片方が加工位置で加工を行っているときに、もう片方の着脱位置にあるワークテーブルでは7～13、1～3の工程を行うことで連続加工が可能となり、効率良く薄肉化加工ができる。上記半導体加工装置を用い、超薄型メモリ（連結メモリ）を自動で加工したが、アウターリードの変形及びメモリ破損等の加工異常が発生しなかった。

【0065】上記半導体加工装置のワークテーブルに複合チャックを配置することで、アウターリードと研削砥石の接触を防止することができ、加工異常による不良を防止できた。また、この複合チャックの適用により、パッケージ後のメモリの機上着脱が可能になり、自動化することができた。

【0066】

【発明の効果】本発明では、パッケージ後のメモリ裏面を研削加工により削り、薄肉化する際に、加工対象であ

るメモリの封止部と、非加工対象であるアウターリードをそれぞれ研削盤のワークホルダに固定することで、加工中における研削砥石とアウターリードの接触を防止することができる。これにより、メモリ薄肉化加工におけるアウターリードの変形やメモリの破損等の不良を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の固定面に多孔質セラミックスを用いた真空チャックとマグネットを用いたメモリ固定用複合チャックの構造図を示す。

【図2】本発明のメモリ固定用真空チャック構造図を示す。

【図3】本発明のアウターリードに真空チャック用の被固定部を設けたメモリとこのメモリ固定用の真空チャック構造図を示す。

【図4】TSOPメモリ断面図（LOC構造）を示す。

【図5】超薄型メモリ断面図（LOC構造）を示す。

【図6】薄型メモリの製造プロセスを示す。

【図7】本発明のメモリ固定方法を用いたインフィード研削盤の構造図を示す。

【図8】本発明のメモリ固定方法を用いた自動ロード・アンロード機能付き半導体加工装置の構造図を示す。

【図9】薄肉化加工のプロセスを示す。

【符号の説明】

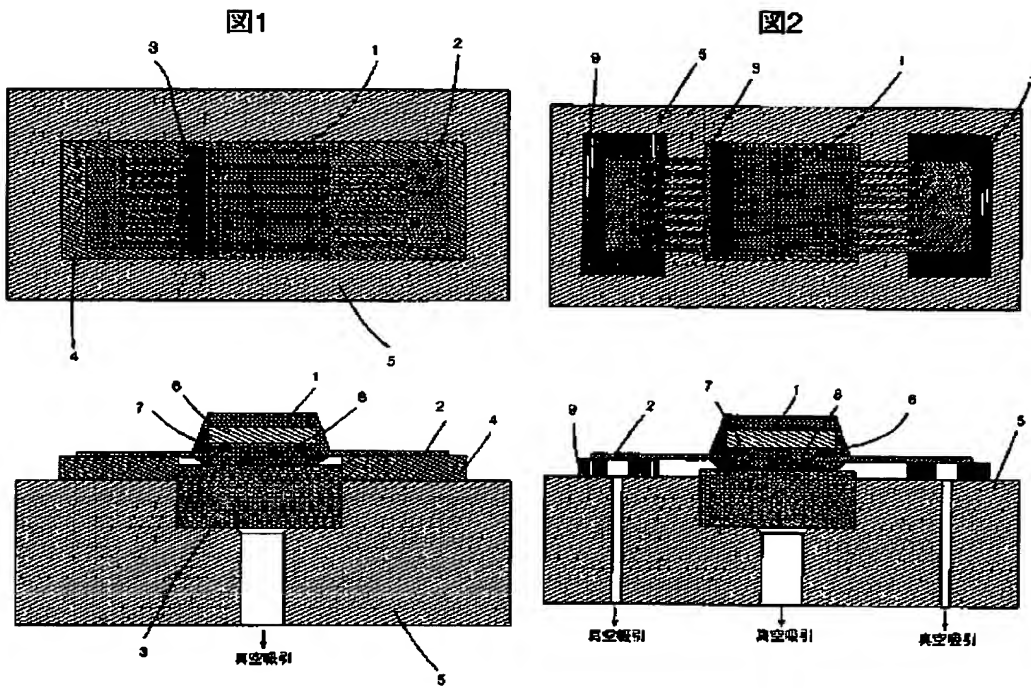
- | | |
|-----------------------|--------------------|
| 1…メモリ封止部、 | 2…アウターリード（リードフレーム） |
| 3…多孔質セラミックス、 | 4…マグネット |
| 5…ワークテーブル、 | 6…LSIチップ |
| 7…テープ、 | 8…ワイヤ |
| 9…シリコンゴム、 | 10…アウターリード固定用の被固定部 |
| 11…バンプ、 | 12…切り込みテーブル |
| 13…ワーク回転軸、 | 14…ターンテーブル |
| 15…研削砥石（カップ型ダイヤモンド砥石） | |
| 16…研削砥石回転軸、 | 17…パッケージ後のメモリ（単数個） |
| 18…ローダ、 | 19…インデックステーブル |
| 20…ベルトコンベア、 | 21…パッケージ後のメモリ（連結） |
| 22…アンローダ、 | 23…搬送機 |

(10)

特開平9-153507

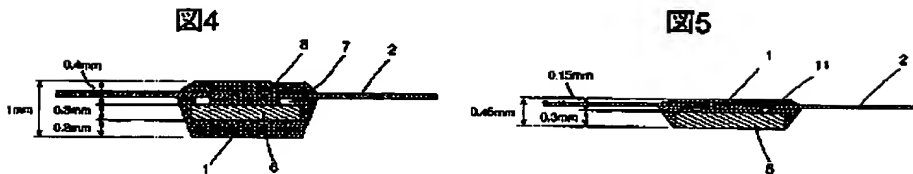
【圖 1】

【图2】



【图4】

【圖5】

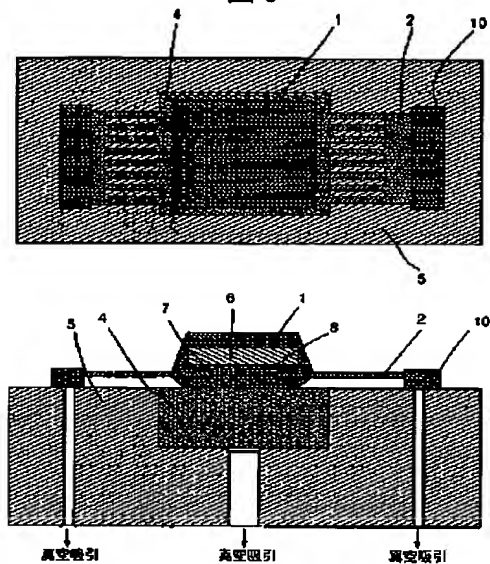


(11)

特開平9-153507

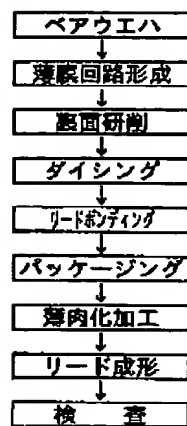
【図3】

図3



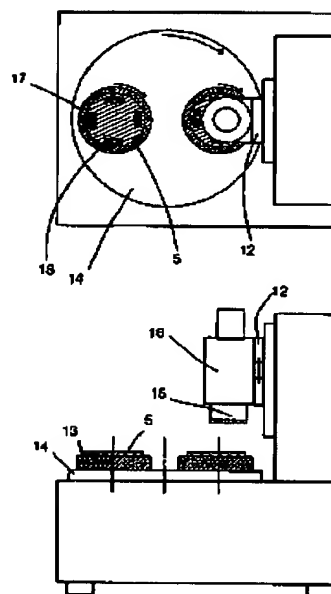
【図6】

図6



【図7】

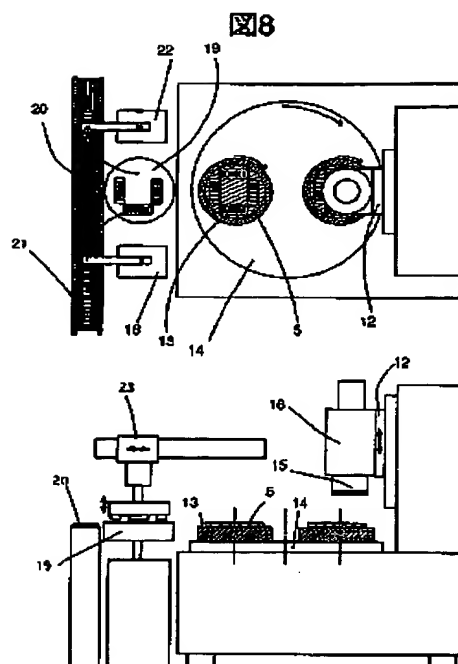
図7



(12)

特開平9-153507

【図8】

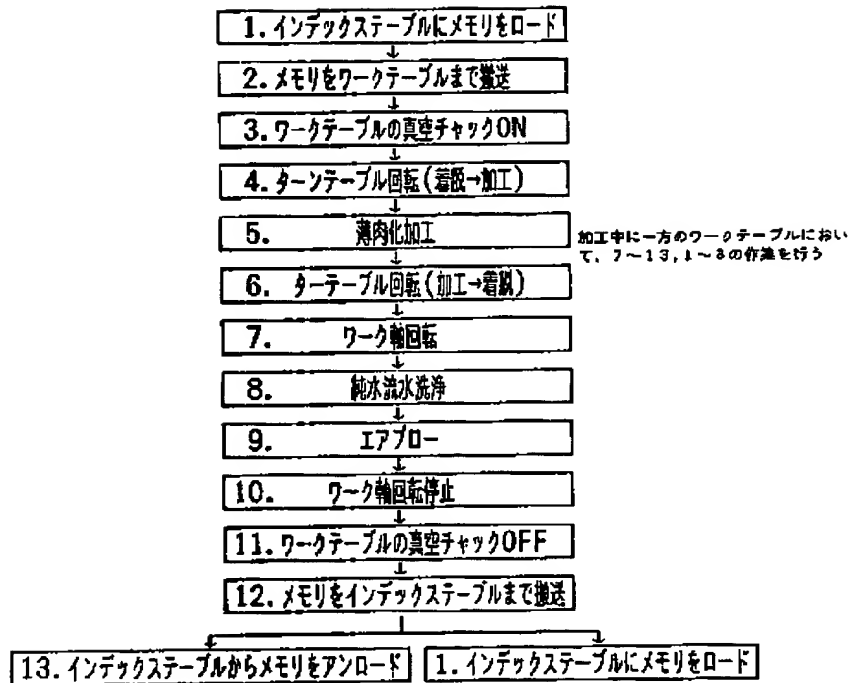


(13)

特開平9-153507

【図9】

図9



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶
H01L 23/28

識別記号 庁内整理番号

F I
H01L 23/28

技術表示箇所

T

(72)発明者 吉田 勇
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所生産技術研究所内